

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-086253

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/60

(21)Application number : 09-248593

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.09.1997

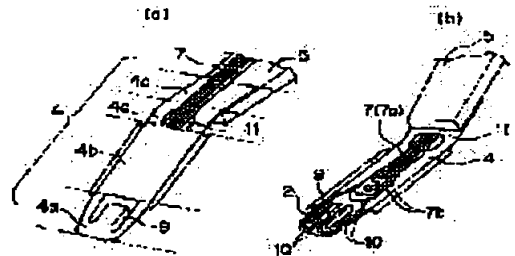
(72)Inventor : HAGITANI SHINOBU
KOJIMA YASUO
HIROSE SHINICHI
SHIMIZU TAKEMASA
WATABE KENJIRO

(54) MAGNETIC DISK STORAGE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a magnetic disk storage device of a low total height which can be designed optimum in terms of resonance characteristic and shock resistance.

SOLUTION: This magnetic head assembly includes an arm 5 and a suspension 4 which comprises tip part 4a, a beam part 4b, a spring part 4c and a base part 4d, supports a magnetic head 2 at the tip part 4a and is fixed to the arm 5 at the base part 4d. In this case, one end part of a conductor pattern having the other end connected to the magnetic head 2 and one end part of an FPC 7 having the other end connected to an external connection circuit of a magnetic disk memory apparatus are united by a solder or the like on the beam part 4b of the suspension 4. In comparison with the prior art wherein the uniting is conducted on a plane parallel to a disk face of the arm, the magnetic head assembly is thinned and a degree of design freedom is allowed for a length ratio of the arm 5 and suspension 4, etc. Accordingly resonance characteristic and shock resistance are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1-1-86253

(43) 公開日 平成11年(1999)3月30日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

G 1 1 B 5/60

G 1 1 B 5/60

P

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-248593

(22) 出願日 平成9年(1997)9月12日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 萩谷 忍

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 小島 康生

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 廣瀬 伸一

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

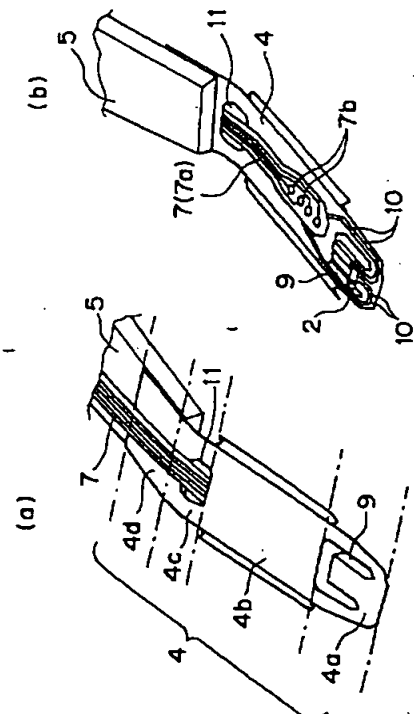
(54) 【発明の名称】 磁気ディスク記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 共振特性および耐衝撃性について最適な設計を行うことができ、全高の低い磁気ディスク記憶装置を実現する。

【解決手段】 アーム5と、先端部4a、ビーム部4b、ばね部4c、ベース部4dからなり、先端部4aで磁気ヘッド2を支持し、ベース部4dでアーム5に固定されるサスペンション4とを含む磁気ヘッドアセンブリにおいて、サスペンション4上に配置され、一端が磁気ヘッド2に接続された導体パターン10の他端部と、一端が磁気ディスク記憶装置の外部接続回路に接続されたFPC7の他端部とを、サスペンション4のビーム部4bの上で半田等にて接合し、従来のアームのディスク面と平行な面上で接続した場合と比べて、磁気ヘッドアセンブリが薄くなるようにするとともに、アーム5とサスペンション4の長さの比率等に設計の自由度を持たせ、共振特性および耐衝撃性を改善可能にした。

図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気ディスクと、前記磁気ディスクに対する情報の記録および再生動作を行う磁気ヘッドと、前記磁気ディスクの任意の位置に前記磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータと、前記磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路とを含む磁気ディスク記憶装置において、

前記磁気ヘッドと、一端で前記磁気ヘッドを支持し他端で前記アクチュエータにて駆動されるアームに固定されビーム部を有するサスペンションと、一端を前記磁気ヘッドに接続され、前記サスペンションに配置された導体パターンと、前記外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを有し、前記導体パターンの他端は前記ビーム部まで達し、前記ビーム部上で前記フレキシブルプリントケーブルの他端と接続されることにより前記磁気ヘッドと前記外部接続回路との間の情報伝達経路が形成されてなることを特徴とする磁気ディスク記憶装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の磁気ディスク記憶装置において、

前記サスペンションに設けられた透孔に前記フレキシブルプリントケーブルを通すことにより、前記サスペンションの前記磁気ヘッドの搭載主面と反対側の主面から前記磁気ヘッド側の前記搭載主面に前記フレキシブルプリントケーブルを到達させ、前記サスペンションの前記磁気ヘッド側の前記搭載主面に配置された前記導体パターンと接続した第 1 の構成、

前記導体パターンの前記他端を取り囲むように前記サスペンション上に設けられた U 型スリットにより形成される舌状の接続部にて、前記サスペンションの磁気ヘッドの搭載主面と反対側の主面にある前記フレキシブルプリントケーブルと、前記サスペンションの前記磁気ヘッドの前記搭載主面側に配置された前記導体パターンを対向させ、前記フレキシブルプリントケーブルと前記導体パターンを接続した第 2 の構成、

前記サスペンションが、一端で前記磁気ヘッドを保持し他端でロードビームに固定され一端を磁気ヘッドに接続された導体パターンを有するフレクチャーと、一端で前記フレクチャーを保持し他端で前記アームに固定され、前記ビーム部を有する前記ロードビームとからなる第 3 の構成、

前記サスペンションが、一端で前記磁気ヘッドを保持し他端でロードビームに固定され一端を前記磁気ヘッドに接続された導体パターンを有するフレクチャーと、一端で前記フレクチャーを保持し他端で前記アームに固定されビーム部を有する前記ロードビームからなり、前記ビーム部に設けられた透孔に前記フレクチャーを通すことにより、前記ロードビームの前記磁気ヘッド側の主面から磁気ヘッドと反対側の主面に前記フレクチャーおよび前記導体パターンの他端を到達させ、前記ロードビーム

の前記磁気ヘッドと反対側にある前記フレキシブルプリントケーブルと前記導体パターンの他端を対向させて接続した第 4 の構成、

のいずれかの構成を備えたことを特徴とする磁気ディスク記憶装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の磁気ディスク記憶装置において、

前記アームに取り付けられ一端を前記導体パターンに接続された前記フレキシブルプリントケーブルの他端を、前記アームの前記サスペンションと反対側の端にて前記アームの片方の面より反対側の面にわたり折り曲げて固定することにより、前記外部接続回路に接続する雄コネクタを形成したことを特徴とする磁気ディスク記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報を磁気的に記録・再生する磁気ディスク記憶装置に関し、さらに詳しくは、磁気ディスク記憶装置内の磁気ヘッドアセンブリの薄型化によるヘッドディスクアセンブリと磁気ディスク記憶装置の全高の減少、および外部からの衝撃により磁気ヘッドアセンブリがたわんで磁気ディスクと衝突することの防止、設計の自由度の向上、等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の多くの磁気ディスク記憶装置では、磁気ヘッドを磁気ディスク上の所望の位置に位置決めするためのボイスコイルモータおよび位置決め動作のガイドとなるベアリングを有し、一本以上のアームを備えたキャリッジを用いて、一本のアームに 2 個以下の磁気ヘッドアセンブリを固定していた。磁気ヘッドと磁気ディスクの間でやりとりされる情報の磁気ヘッドから磁気ディスク記憶装置外部までの伝達経路は、ポリウレタン被覆を有する金めっき銅線等からなるリード線を磁気ヘッドからアームまたはキャリッジ上のディスク面と垂直な面からなる位置まで引き出し、磁気ディスク記憶装置外部から前記キャリッジ上の位置まで配置された回路に前記リード線を接続することにより構成される。

【0003】 前記キャリッジから張り出したアームに磁気ヘッドアセンブリを固定するためには、固定のための特別な構造を要する。例えば、ディスク面と垂直にディスク面から遠ざかる方向に伸びる円筒および円筒のディスク側の端部にディスク面に平行な固定面を有するベースプレートを磁気ヘッドアセンブリに組み込み、前記アームに前記円筒を挿入する穴を設け、円筒と穴のかしめ結合を利用する構造が広く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述の構造では、前記ベースプレートの付加的な厚みが磁気ヘッドアセンブリの薄型化の可能性を制限しており、ひいてはヘッドディ

スクアセンブリと磁気ディスク記憶装置の全高の減少も妨げている。

【0005】たとえば特表平6-509435号公報の技術では、前記ベースプレートの代わりに薄い板からなるアームを磁気ヘッドアセンブリに組み込み、位置決めするためのボイスコイルモータおよび位置決め動作のガイドとなるベアリングを前記アームを含む磁気ヘッドアセンブリの磁気ヘッドと反対側の端に配置する構造をとることにより、磁気ヘッドアセンブリ、ヘッドディスクアセンブリおよび磁気ディスク記憶装置の全高を減少させようとしている。また、この技術では、アームの長さを磁気ディスクと干渉しない範囲に制限することにより、当該アームの磁気ディスクの積層方向における配置の自由度を確保している。

【0006】上述の特表平6-509435号公報の構造で1個または複数の磁気ヘッドアセンブリに対応して磁気ヘッドと磁気ディスクの間でやりとりされる情報の磁気ヘッドから磁気ディスク記憶装置外部までの伝達経路を構成するためには、それぞれの磁気ヘッドから引き出されたリード線を、磁気ディスク記憶装置外部と結ばれた回路に接続しなければならない。従来、磁気ヘッドアセンブリ用リード線には、磁気ヘッドの浮上特性への影響を抑えるために、導体径20~40 μ m程度の細く弱い金めっき銅線が多く用いられている。磁気ディスク記憶装置の動作時には、位置決め動作に伴い磁気ヘッドアセンブリは素早く移動するので、銅線等の強度の弱いものは磁気ヘッドアセンブリと一体に動く部位に固定して変形しにくくするのが望ましい。

【0007】磁気ヘッドアセンブリに使用するアームは薄いことが望ましく、ボイスコイルモータ等他の構成部品も同様であるため、これらの部品のディスク面と垂直な面は狭く、複数のリード線と前記回路の接続をこの領域で行うことは難しい。加えて、通常の磁気ヘッドアセンブリは記録・再生を1個の誘導型ヘッドで行う場合には1個の磁気ヘッドアセンブリ当り2本のリード線が用いられ、記録用に誘導型ヘッド、再生用に磁気抵抗効果型ヘッドを用いる録再分離型の磁気ヘッドの場合には1個の磁気ヘッドアセンブリ当り4本のリード線が用いられ、磁気ヘッドアセンブリの接地等を行う場合、リード線の本数はさらに多くなるので、前記領域に接続部を設けることはさらに難しくなる。

【0008】特開平6-243449号公報に記載の磁気ヘッドアセンブリでは、リード線の代りにフレクシャータ上に導体パターンを配置し、一端をスライダに搭載された磁気ヘッドに接続し、他端をアームのディスクと反対側の面に折り返し、別の導体パターンからなるFPC（フレキシブルプリントケーブル）を磁気ディスク記憶装置の外部と結ばれた回路からアーム面上に配置し、アーム面上で半田により前記フレクシャータ上の導体パターンとFPCを接続している。

【0009】この場合、ディスク面に平行なアーム面上で接続を行うことにより、ディスク面に垂直な面からなる領域で接続を行う場合に比べて、磁気ヘッドアセンブリおよび前記接続箇所の占める高さを縮小できるが、接続箇所の半田の盛り上がりの高さが、さらにヘッドディスクアセンブリの全高を低くする際の妨げになる。

【0010】一方、特表平6-509435号公報に記載されたアームがディスク半径よりも外側に保たれている形態の磁気ヘッドアセンブリの場合、アームとディスクが干渉しないためヘッドディスクアセンブリの全高を低くする際に有利であるが、磁気ディスク上の所望の位置に位置決めされるべき磁気ヘッドとアームを接続するサスペンションの長さが、使用する磁気ディスクの大きさに依存する。

【0011】磁気ディスク記憶装置に使用される磁気ディスクの大きさは、磁気ディスク記憶装置の用途に依存すると考えることができる。例えば、ノート型パーソナルコンピュータの様に非常に小型かつ大容量の磁気ディスク記憶装置が要求される分野では、磁気ディスクは小さければ良いというわけではなく、少ない枚数で大容量であることが、磁気ディスク記憶装置の全高を低く抑えるために望ましい。そのためには大きい磁気ディスクを使うことが有効であるが、ノート型パーソナルコンピュータに使用するためには磁気ディスク記憶装置は小型でなければならないので、あまり大きな磁気ディスクを使用することはできない。また、小さい磁気ディスクでは、ディスクを回転させるためのスピンドルモータの軸径等の構造上の制約により、情報の記録に使用できない領域の磁気ディスク面積に占める割合が大きくなり、磁気ディスクの使用効率が低下し、記憶容量当たりの価格を低くすることができない。

【0012】ノート型パーソナルコンピュータには、2.5インチ径の磁気ディスクを用いた磁気ディスク記憶装置が多く使われている。上述の特表平6-509435号公報のようにアームをディスク半径の外側に保つためには、前記サスペンションの長さが18mmでは不十分であり、長いサスペンションを使用することによる共振特性の悪化のため、磁気ヘッドの位置決め性能を達成することができなくなる懸念がある。

【0013】一方、短いサスペンションと長いアームを用いた磁気ヘッドアセンブリの場合には、アームの質量増加に伴う慣性の増加により位置決めを行うボイスコイルモータの負荷が大きくなるため、この場合にも磁気ヘッドの位置決め性能を達成できない懸念がある。さらに、磁気ディスク記憶装置の外部からディスク面に垂直な加速度成分を持つ衝撃が働いた場合には、アームが磁気ディスクに近づく方向にたわんで磁気ディスクに衝突し、情報が記録された磁気ディスクを傷つけ、記録された情報を破壊する可能性がある。

【0014】本発明の第1の目的は、磁気ヘッドから引

き出されたリード線または導体パターンと磁気ディスク記憶装置の外部接続回路との接続をキャリッジのディスク面と垂直な面やアームのディスクと平行な面上で行う場合に比べて、さらに薄い磁気ヘッドアセンブリまたは全高の低いヘッドディスクアセンブリを実現可能にして、全高の低い磁気ディスク記憶装置を実現可能にすることである。

【0015】本発明の第2の目的は、磁気ヘッドアセンブリの共振特性および耐衝撃性について最適な設計を行うことを可能にする磁気ヘッドアセンブリの構造を提供することにより、位置決め性能と耐衝撃信頼性の優れた磁気ディスク記憶装置を実現可能にすることである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、アームと、一端で磁気ヘッドを支持し他端でアームの一端に固定され、ばね部とビーム部を有するサスペンションと、サスペンション上に配置され、一端で磁気ヘッドに接続し、他端で磁気ディスク記憶装置の外部接続回路に接続される導体パターンを有する磁気ヘッドアセンブリにおいて、前記導体パターンと前記回路との接続をサスペンションのビーム部上にて半田等を用いて行うことにより、アームのディスク面と平行な面上で接続した場合と比べて、磁気ヘッドアセンブリが薄くなるようにする。

【0017】すなわち、従来のようにアームのディスク面と平行な面上で接続した場合には、アームの厚さに加えて接続部の半田等の盛り上がりや導体パターンおよび回路の厚さが磁気ヘッドアセンブリの厚さの低減の妨げになるのに対し、本発明のようにサスペンションのビーム部上にて接続した場合には、アームより薄いビーム部の厚さと接続部の半田等の盛り上がりや導体パターンおよび回路の厚さの合計がビーム部での厚さとなるが、この領域はアームと干渉しないので、より薄い磁気ヘッドアセンブリを提供できる。

【0018】また、磁気ヘッドアセンブリを薄型化する等の目的で、アームの長さを磁気ディスクに干渉しない範囲に制限する等の制約もなく、アームとサスペンションの長さの比率を任意に設定して、磁気ヘッドアセンブリの耐衝撃性や共振特性を改善することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の第1実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを用いた磁気ディスク記憶装置の一例を示す斜視図である。磁気ディスク1および磁気ヘッド2等の主要部分はベース3と図1には省略されたカバーで覆われている。1枚または複数の磁気ディスク1は、隣り合う磁気ディスク1との間およびベース3との間およびカバーとの間に隙間を保つようにしてベース3に図1には見えていないスピンドルモータを介して固定されている。

【0021】磁気ヘッド2はサスペンション4の一端に磁気ディスク1と対向するように取り付けられ、サスペンション4は磁気ヘッド2と反対側の端にてアーム5に取り付けられ、アーム5は隣り合うアーム5との間および磁気ディスク1との間およびベース3との間およびカバーとの間に隙間を保つようにしてボイスコイルモータ6（VCM）を介してベース3に固定されている。

【0022】すなわち、VCM6は、複数の磁気ディスク1を支持する図示しないスピンドルモータの回転軸と平行な軸を有するピボット軸6aと、このピボット軸6aに対してベアリング等を介して同軸に空転し、外周部に複数の磁気ディスク1の間隔に応じた寸法の複数のスベア6eを介して軸方向に所定の間隔で複数のアーム5が配列固定されたスリーブ6bと、このスリーブ6bにアーム5とともに固定され、外部からの通電によって磁界を発生するコイル6cと、このコイル6cを挟む位置にベース側に固定され、コイル6cの可動範囲に磁場を形成する固定磁石6dとで構成されている。そして、通電によってコイル6cに発生する磁界と、固定磁石6dの磁場との相互作用により、コイル6cには、ピボット軸6aのスリーブ6bに固定された複数のアーム5を、磁気ディスク1の平面に平行な方向に揺動させるトルクが発生し、通電方向や量を制御することにより、アーム5の揺動方向や速度が随意に制御され、シークやフォロイング等のヘッド位置決め動作が行われる。

【0023】磁気ディスク1はディスク面に垂直でディスクの中心を通る軸Aを中心としてスピンドルモータにより回転でき、磁気ヘッド2は軸Aと平行なピボット軸6aの軸Bを中心としてVCM6により磁気ディスク1の径方向に回転移動できるので、磁気ディスク1上の所望の位置に磁気ヘッド2を位置決めできる。

【0024】後述のように、フレキシブルプリントケーブル7（FPC）には導体からなる配線パターン7aが搭載され、配線パターンの一端（端部7b）はサスペンション4に設けられた導体パターン10に接続され、他端は、図1には省略したプリント配線板およびIC等からなり、磁気ディスク記憶装置の制御および外部との情報のやり取りを行う外部接続回路8に接続されている。サスペンション4に設けられた導体パターン10と磁気ヘッド2は、例えばワイヤボンディングや金ボールボンディング等の方法により接続されている。

【0025】以上に述べた構成により、情報を磁気ディスク1の表面を覆う磁性薄膜等の記録媒体に磁気的に記録し、記録媒体から磁気的に再生する磁気ディスク記憶装置が成り立っている。

【0026】図2は図1に示す磁気ディスク記憶装置のC-C面での断面図である。磁気ヘッド2はスライダ9に搭載され、スライダ9はサスペンション4に取り付けられている。

【0027】サスペンション4は記録・再生時に磁気デ

ディスク1のうねりや振れに追従して磁気ヘッド2と磁気ディスク1の間の距離を一定に保つためにディスク面と垂直な方向に柔軟な構造を有しているのに対し、磁気ヘッド2の位置決めを正確に行うためには、アーム5およびサスペンション4はディスク面と平行な方向に剛であることが要求される。そのため、柔軟なサスペンション4の全長を短く、アーム5を太く厚くすることが望ましいが、これらは磁気ディスク記憶装置の全高Hおよび磁気ディスク1の大きさ、VCM6のトルク性能等による制約を受ける。また、サスペンション4の全長を短くした場合、その分だけアーム5を長くする必要が生じる。

【0028】サスペンション4より厚いアーム5は大きい慣性を有するので、磁気ディスク記憶装置に外部から衝撃が働いた場合に発生する加速度によりアーム5をたわませる慣性力が大きく、この力によりアーム5が磁気ディスク1に近づく方向にたわむ場合、アーム5が磁気ディスク1に接触して磁気ディスク1を傷つける懸念がある。

【0029】図16および図17は、それぞれ、加速度によるアーム5のたわみを簡単に説明するためのモデル図および線図である。図16は幅b、厚さh、長さlの片持ち梁に加速度αが働く力学モデルを表しており、磁気ディスク1に近づく方向のたわみのみを考慮しているのでアーム5のVCM6側の端を固定支持で、サスペンション4は柔軟で軽量なのでアーム5のサスペンション側の端を開放端でモデル化している。

【0030】磁気ディスク1に近づく方向のたわみは梁の材料の密度ρとヤング率Eを用いて、例えば日本機械学会編『機械実用便覧』改訂第6版等を参照して、次の(式1)で表される。本モデルでは、幅bはたわみvに影響しない。

【0031】

【数1】

$$v = \frac{\rho b h c l^4}{8 E b h^3 / 12} = \frac{3 \rho l^4 \alpha}{2 E h^2} \quad (式1)$$

【0032】図17は梁の長さlと加速度で正規化したたわみ v/α の関係を計算した結果を表すグラフである。代表的な材料としてオーステナイト系ステンレス(SUS304)の物性値を用いた。厚さhが大きくなるにつれ、長さlが短くなるにつれ、たわみは小さくなる。

【0033】標準的な50%(ナノ)あるいは30%(ピコ)サイズのスライダ9を使用する場合、隣り合う磁気ディスク1の間隔は1~2mm程度であり、アーム5と磁気ディスク1の間の隙間は0.2~0.8mm程度とするのが一般的と考えられる。なお、50%(ナノ)、30%(ピコ)とは、基準となる、たとえば $4 \times 3.2 \times 0.86 \text{ mm}$ の寸法の標準スライダに対する各部の寸法の比率の概略を示している。

【0034】磁気ディスク記憶装置の使用環境から加速度αの仕様が与えられれば、上記の寸法によりアーム5のたわみの許容値を得るので、図17のようなグラフを用いて使用可能な厚さhと長さlの範囲が決まる。

【0035】一方、磁気ディスク記憶装置の性能を表す項目の一つである磁気ヘッド2の位置決めを正確に行うためには、サスペンション4およびアーム5の共振特性が重要である。サスペンション4は柔軟であるから、共振特性はサスペンション4の構造に大きく依存する。サスペンション4の全長が長いとディスク面と平行な方向にたわみやすくなるので、共振特性は劣化する。サスペンション4の全長と共振特性の関係は、有限要素法によるシミュレーションや実験により知ることができる。

【0036】磁気ディスク記憶装置の性能から位置決め仕様が与えられれば、共振特性の許容範囲を知ることができるので、使用可能なサスペンション4の全長の範囲を得る。磁気ディスク1の大きさと以上に述べた条件により、アーム5とサスペンション4の長さの組み合わせを最適に設計できるので、耐衝撃信頼性と位置決め性能の優れた磁気ディスク記憶装置の実現が可能になる。ただし、磁気ヘッド2より引き出される導体パターン10と外部接続回路8につながるFPC7の接続構造は、以上に述べた設計上の制約を受ける。すなわち、アーム5のディスク面に平行な面に上記接続構造を設けた場合には、接続に用いる半田等の盛り上りにより磁気ヘッドアセンブリの厚さが増加するため、薄型の磁気ディスク記憶装置を実現できないし、アーム5のディスク面に垂直な面に上記接続構造を設けた場合には、接続端子を大きくすることができないため、接続箇所の電気抵抗が増加する、あるいは接続部の強度が低下するために、仕様を満足する磁気ディスク記憶装置を実現できない。薄型の磁気ディスク記憶装置で十分な大きさの接続端子を有する接続構造を得るためには、接続部はディスク面に概平行で、かつアーム5のように厚い部品と重ならないことが望ましい。アーム5およびサスペンション4の外部に接続構造を設けた場合には、磁気ディスク記憶装置内の他の構成部品のスペースによる制約を受けるため端子を十分に大きくすることはできない。

【0037】図3(a)および(b)は本発明の第1実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。磁気ヘッド2を搭載したスライダ9はサスペンション4に固定され、サスペンション4上に配置された導体パターン10の片方の端と磁気ヘッド2が接続されている。導体パターン10の本数は前述の「従来の技術」で述べたリード線の本数と同様に磁気ヘッド2の構造によって決まる。

【0038】導体パターン10の磁気ヘッド2と反対側の端はFPC7の配線パターンに半田等を用いて接合され、FPC7はサスペンション4に設けられた透孔11

を通してスライダ9と反対側に達し、アーム5に接着剤等を用いて固定される。

【0039】スライダ9および磁気ヘッド2は磁性材料や絶縁材料等のスパッタリング、フォトリソグラフィ、イオンミリング等の半導体プロセスおよびセラミック等の切削、研磨等の機械加工により製造される。導体パターン10およびサスペンション4は、例えば特開平8-30946号公報に示される方法で製造される。アーム5はステンレス等の板材（たとえば厚さ25 μ m）のエッチングや打ち抜き加工等により製造される。アーム5とサスペンション4は溶接等により接合されるので、ベースプレート等のような取り付けのための付加構造を必要とせず、磁気ヘッドアセンブリの厚さtを増大させることは無い。FPC7はポリイミド等の絶縁物と銅箔等の張り合わせ、エッチング、打ち抜き加工、および金や半田等のめっき等の技術を用いて製造される。FPC7の全体の厚さは、一例として70 μ mである。また、アーム5の厚さは、一例として250 μ mである。

【0040】サスペンション4はスライダ9を柔軟に支持する先端部4a、両側端にリブ構造を有することにより曲がりにくいビーム部4b、柔軟なばね部4c、アーム5に取り付けるためのベース部4dからなる。

【0041】FPC7の配線パターン7aの端部7bと導体パターン10の接続をビーム部4bで行うことにより、サスペンション4の特徴である柔軟性を損なうことなく磁気ヘッドアセンブリを製造できる。また、アーム5より薄いサスペンション4上で接続を行うことにより、アーム5上で接続する場合、すなわちアーム5上に半田等の盛り上がりが形成される場合と比べて磁気ヘッドアセンブリを薄くできるので、図2に示す磁気ディスク1を挟まないで隣接する2個の磁気ヘッドアセンブリの間隔Zを小さくすることができ、ヘッドディスクアセンブリの全高H'を小さくできる。

【0042】図4は、本発明の第1実施の形態（図3）とは別の形態の磁気ヘッドアセンブリの斜視図である。サスペンション4はフレクシャ-12とロードビーム13の2部品を溶接等で接合することにより構成され、導体パターン10はフレクシャ-12上に形成されている。導体パターン10とFPC7の配線パターン7aの端部7bとの接合部は、ロードビーム13上のフレクシャ-12の領域に存在する。磁気ディスク記憶装置内の他の構成は図1に示すものと同じである。

【0043】本発明は図3に示すような1部品のサスペンション4だけでなく、図4に示すような2部品からなるサスペンション4やさらに異なる構造のサスペンション4にも実施可能であり、いずれの場合でも同様の効果を得ることができる。

【0044】図5（a）および（b）は、本発明の第2実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそ

れぞれ見た斜視図である。この場合、サスペンション4のばね部4cに設けられた透孔11はあっても無くても良く、FPC7が透孔11を通らずにサスペンション4のスライダ9側からアーム5側に達していることを除けば、他は全て第1実施の形態と同じである。この図5の構成では、透孔11をFPC7の引回し（挿通）に使用しないので、FPC7の幅寸法等に関係なく、透孔11の口径等の寸法形状を調整して、ばね部4cのばね定数の調整等を随意に行うことが可能になる。

【0045】図6（a）および（b）は、本発明の第3実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。サスペンション4の導体パターン10とFPC7の接続部4eを囲むようにU型スリット4sが設けられている。図7に、図6（a）の線D-Dで示される、接続部4e近傍の断面を示す。接続部4eをサスペンション4のスライダ9側からスライダ9と反対方向に押し込んで接続部4eが起き上がったところにFPC7のサスペンション4上の導体パターン10と接続する側の端をサスペンション4のスライダ9と反対側の面に置き、接続部4eを倒して、FPC7の配線パターン7aの端部7bとサスペンション4の導体パターン10の端部が向き合うようにし、両者が半田等で接合される構造である。

【0046】FPC7の外形はサスペンション4のU型スリット4sの向き合う2辺を橋渡しできる大きさであることが望ましい。こうすると、FPC7をサスペンション4のU型スリット4sの外側近傍に接着剤等で固定でき、接続部4eは半田等でFPC7に接合されているので、接続部4eのディスク面と垂直な方向へのたわみを抑えることができる。

【0047】図7に示す通り、第3実施の形態の磁気ヘッドアセンブリでは、サスペンション4上の導体パターン10とFPC7の接続をアーム5より薄いサスペンション4上で行っているため、第1および第2実施の形態と同じく磁気ヘッドアセンブリを薄くでき、ヘッドディスクアセンブリおよび磁気ディスク記憶装置の全高を低くすることが可能になる。さらに、接続部4eの半田等の盛り上がりおよびFPC7がアーム5およびサスペンション4の磁気ディスク1との対向面より磁気ディスク1側にはみ出ないので、第1および第2実施の形態と比べて、サスペンション4、アーム5およびFPC7の磁気ディスク1に最も近づく部位の磁気ディスク1との距離Z1（図2参照）を大きくできる。すなわち前記部位が磁気ディスク1に接触する確率を低減し、磁気ディスク記憶装置の信頼性を改善できる。

【0048】図8（a）および（b）は、本発明の第3実施の形態（図6）と別の形態の磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。図4に

示すサスペンション4と同じ構成であるが、ロードビーム13に、フレクシャー12に設けられた接続部4eが通る大きさの透孔4fが設けられていることにより、図6に示すU型スリット4sと同じ効果を得ることができる。図9に、図8(a)の線E-Eで示される接続部4e近傍の断面図を示す。

【0049】以上に述べた通り、本発明の第3実施の形態は図6に示す1部品のサスペンション4だけでなく、図8に示す2部品からなるサスペンション4やさらに異なる構造のサスペンションにも実施可能である。

【0050】図10は本発明の第1または第2または第3実施の形態の磁気ヘッドアセンブリの別の形態を用いた磁気ディスク記憶装置の平面図である。カバーは省略されている。FPC7と外部接続回路8の接続形態を除き、第1または第2または第3実施の形態と同じである。

【0051】FPC7と外部接続回路8は、アーム5とFPC7で形成される雄コネクタ14を外部接続回路8に取り付けられた雌コネクタ15に差し込むことにより接続される。

【0052】図11～図14は、雄コネクタ14と雌コネクタ15の詳細を説明するための図である。すなわち、図11は、コネクタ接続部の平面図、図12は、図11の線G-Gより見たコネクタ接続部の側面図、図13は、図12における線F-Fの部分の断面図、図14は、雌コネクタ15の一部を示す斜視図である。

【0053】雌コネクタ15は、絶縁性の材料に対して、挿入する磁気ヘッドアセンブリの数に対応した複数の溝15aと、FPC7の配線パターン7aに対応した透孔15bとを形成した構造と、前記透孔15bに挿入し、外部接続回路8のプリント配線8aと接合して固定された導電性のY型金具15cからなる。雄コネクタ14を雌コネクタ15の溝15aに差し込むと、雄コネクタ14上のFPC7の配線パターン7aの露出部がY型金具15cに挟まれ、固定される。Y型金具15cとFPC7の配線パターン7aは1対1で対応しており、Y型金具15cの足の部分が外部接続回路8のプリント配線8aに接合されているので、磁気ヘッド2からサスペンション4の導体パターン10、FPC7の配線パターン7a、および外部接続回路8のプリント配線8aは電

氣的に繋がっており、情報の伝達経路として機能する。

【0054】図15(a)および(b)は、図10に示される磁気ディスク記憶装置に使用される磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。アーム5とFPC7の重なっている部分のサスペンション4と反対側の端にてFPC7をアーム5のスライダ9と反対側からスライダ9側に折り曲げてアーム5に貼りつけており、雄コネクタ14にてFPC7の配線パターン7aは露出している。

【0055】このように雄コネクタ14を設けることにより、磁気ヘッドアセンブリの厚さを増やすことなく外部接続回路8との接続を容易に行うことができる。さらに、磁気ヘッドアセンブリ単体において、たとえば従来のように、FPC7やリード線の端がアーム5の外側にはみ出していないので、組立工程内で帯電した人体や治工具に不用意にFPC7やリード線の導体の露出した部分が触れた際に起こる静電気放電により、磁気ヘッド2が破壊することを防ぐことができる。従って、磁気ヘッドアセンブリの組立工程における歩留りが向上する。

【0056】本実施の形態に示すような構造の磁気ヘッドアセンブリを使用することにより、磁気ディスク装置の組立工程での静電気による磁気ヘッド2の破壊を防ぎ、外部接続回路8との接続を容易にし、かつ磁気ヘッドアセンブリの厚さを薄く保つことができるので、第1または第2または第3実施の形態の効果であるヘッドディスクアセンブリおよび磁気ディスク記憶装置の全高を低減することが可能になる。

【0057】以上説明したように、本発明の上述の各実施の形態による磁気ヘッドアセンブリは、サスペンション4上に設けられ、一端を磁気ヘッド2に接続された導体パターン10と、一端を外部接続回路8に接続されたFPC7を、アーム5より薄いサスペンション4のビーム部4bにて接続した構造であるため、従来のように、たとえばアーム5上で導体パターンや一端を磁気ヘッド2に接続されたリード線とFPC7を接続した場合、およびキャリッジのディスク面と垂直な領域に導体パターンやリード線とFPC7の接続部を設けた場合、等と比べて、ヘッドディスクアセンブリの全高に寄与する磁気ヘッドアセンブリの高さを低くすることができるので、ヘッドディスクアセンブリおよび磁気ディスク記憶装置の全高を縮小できる。

【0058】また、導体パターン10とFPC7の接続をサスペンション4上で行うことにより、サスペンション4上の導体パターン10をアーム5まで伸ばす必要がなくなったので、導体パターン10を小さくできる。従来のように、たとえば導体パターン10とFPC7の接続をアーム5上で行う場合には、導体パターン10を小さくするためにはアーム5を長くしなければならず、アーム5が長すぎると、慣性および衝撃によるたわみが大きくなり、磁気ディスク記憶装置の耐衝撃信頼性を損なう。本発明の各実施の形態のように、導体パターン10とFPC7の接続をサスペンション4上で行う場合には、導体パターン10を大きくすることなくサスペンション4とアーム5の全長の配分を最適に設計できるので、慣性および衝撃によるたわみが低く抑えられ、耐衝撃信頼性の優れた磁気ディスク記憶装置を実現できる。

【0059】さらに、サスペンション4上の導体パターン10を小さくできるので、導体パターン10がサスペンション4のベース部4dまで達している場合に比べ

て、共振特性や柔軟性に対する導体パターン10の影響を低減できる。

【0060】さらに、導体パターン10とFPC7の接続部(端部7b)の端子面積を大きくすることができるので、接続抵抗が小さく、接続強度が高くでき、したがって、優れた書き込み・読み出し特性を有する磁気ヘッドアセンブリを有する高性能の磁気ディスク記憶装置を実現できる。

【0061】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0062】

【発明の効果】本発明の磁気ヘッドアセンブリによれば、磁気ヘッドから引き出されたりード線または導体パターンと磁気ディスク記憶装置の外部接続回路との接続をキャリッジのディスク面と垂直な面やアームのディスクと平行な面上で行う場合に比べて、さらに薄い磁気ヘッドアセンブリまたは全高の低いヘッドディスクアセンブリを実現でき、全高の低い磁気ディスク記憶装置を実現できる、という効果が得られる。

【0063】また、本発明の磁気ヘッドアセンブリによれば、磁気ヘッドアセンブリの共振特性および耐衝撃性について最適な設計を行うことが可能となり、位置決め性能と耐衝撃信頼性の優れた磁気ディスク記憶装置を実現できる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを用いた磁気ディスク記憶装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に例示された磁気ディスク記憶装置のC-C面での断面図である。

【図3】(a)および(b)は本発明の第1実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。

【図4】本発明の第1実施の形態の変形例である磁気ヘッドアセンブリの斜視図である。

【図5】(a)および(b)は、本発明の第2実施の形態の磁気ヘッドアセンブリを磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。

【図6】(a)および(b)は、本発明の第3実施の形

態の磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。

【図7】図6(a)の線D-Dで示される部分の断面図である。

【図8】(a)および(b)は、本発明の第3実施の形態の変形例である磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。

【図9】図8(a)の線E-Eで示される部分の断面図である。

【図10】本発明の第1または第2または第3実施の形態の磁気ヘッドアセンブリの別の形態を用いた磁気ディスク記憶装置の平面図である。

【図11】本発明の磁気ヘッドアセンブリを備えた磁気ディスク記憶装置のコネクタ接続部を取り出して例示した平面図である。

【図12】図11の線G-Gより見たコネクタ接続部の側面図である。

【図13】図12における線F-Fの部分の断面図である。

【図14】雌コネクタの一部を示す斜視図である。

【図15】(a)および(b)は、図10に示される磁気ディスク記憶装置に使用される磁気ヘッドアセンブリを、磁気ヘッドの搭載主面の反対側、および磁気ヘッドの搭載主面の側からそれぞれ見た斜視図である。

【図16】加速度によるアームのたわみを簡単に説明するためのモデル図である。

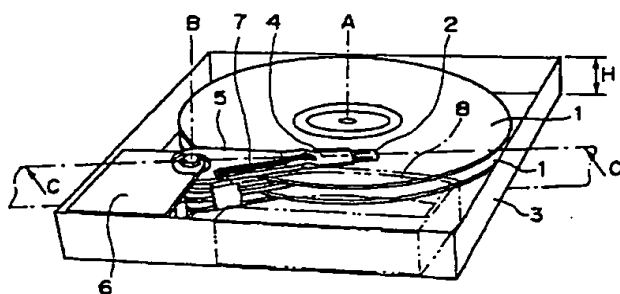
【図17】加速度によるアームのたわみを簡単に説明するための線図である。

【符号の説明】

1…磁気ディスク、2…磁気ヘッド、3…ベース、4…サスペンション、4a…先端部、4b…ビーム部、4c…ばね部、4d…ベース部、4e…接続部、4f…透孔、4s…U型スリット、5…アーム、6…ボイスコイルモータ(VCM)、6a…ピボット軸、6b…スリーブ、6c…コイル、6d…固定磁石、6e…スペーサ、7…フレキシブルプリントケーブル(FPC)、7a…配線パターン、7b…端部、8…外部接続回路、8a…プリント配線、9…スライダ、10…導体パターン、11…透孔、12…フレクシャ、13…ロードビーム、14…雄コネクタ、15…雌コネクタ、15a…溝、15b…透孔、15c…Y型金具。

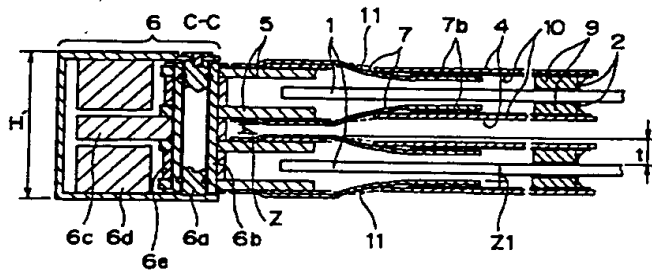
【図1】

図 1



【図2】

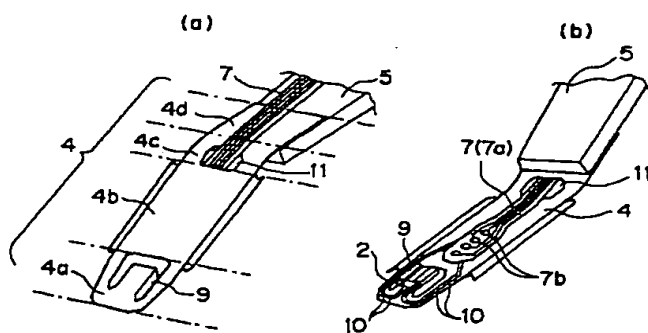
図 2



- | | |
|------------|-------------------|
| 1: 磁気ディスク | 6: ボイスコイルモータ |
| 2: 磁気ヘッド | 6a: ピボット軸 |
| 3: ベース | 6b: スリッパ |
| 4: サスペンション | 6c: コイル |
| 5: アーム | 6d: 固定磁石 |
| | 6e: スペーサ |
| | 7: フレキシブルプリントケーブル |
| | 7b: 離部 |
| | 9: スライダ |
| | 10: 媒体パターン |
| | 11: 透孔 |

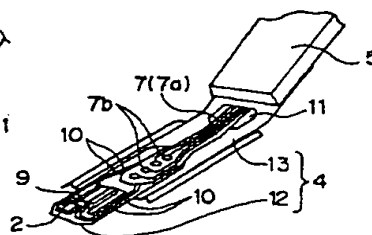
【図3】

図 3



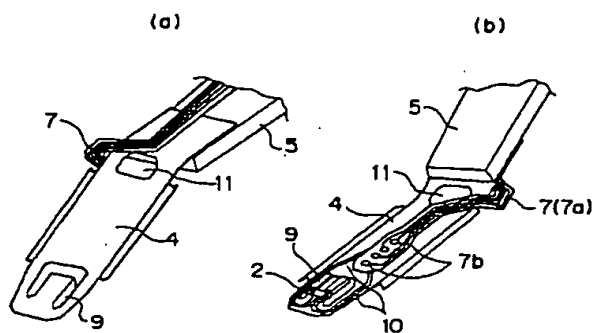
【図4】

図 4



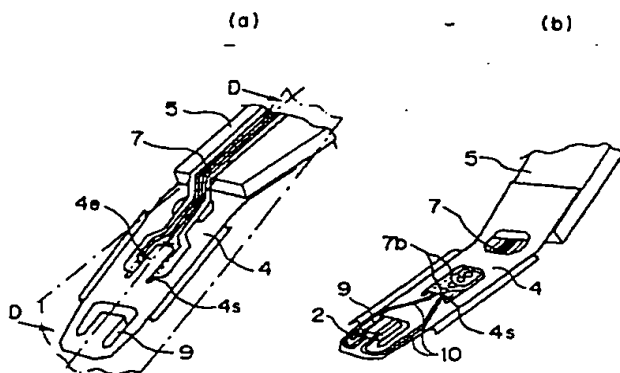
【図5】

図 5



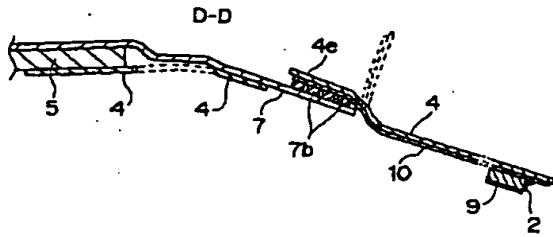
【図6】

図 6



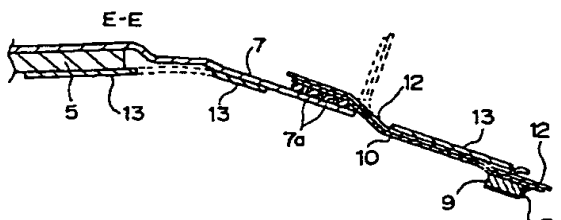
【図7】

図 7



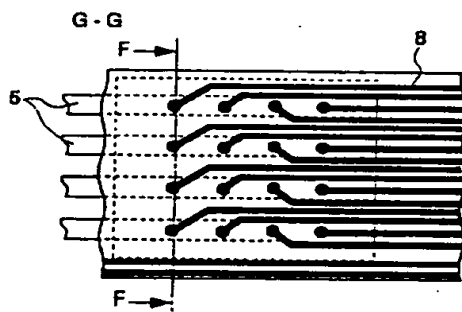
【図9】

図 9



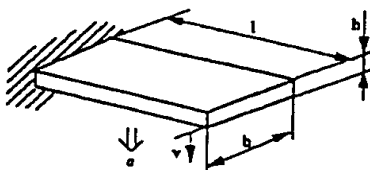
【図12】

図 12



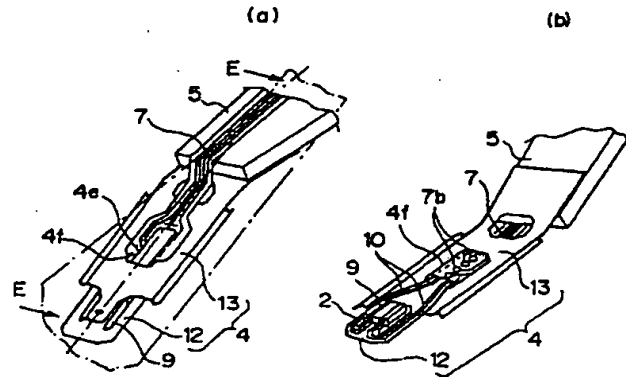
【図16】

図 16



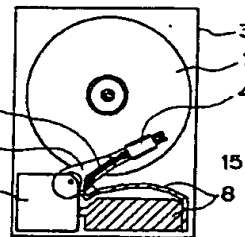
【図8】

図 8



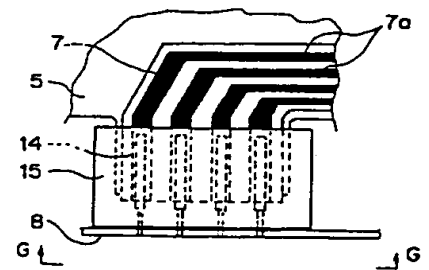
【図10】

図 10



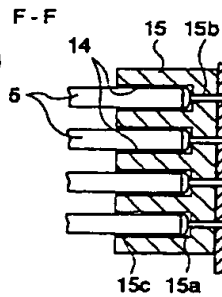
【図11】

図 11



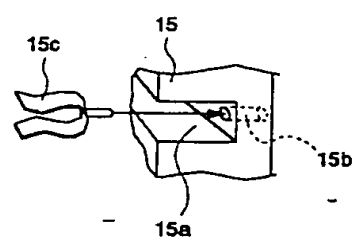
【図13】

図 13



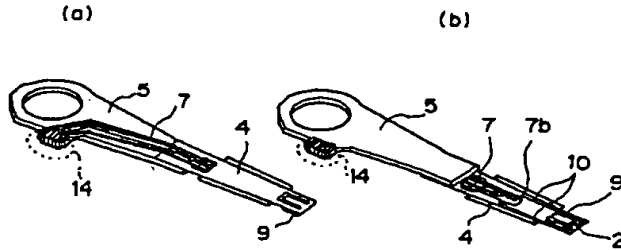
【図14】

図 14



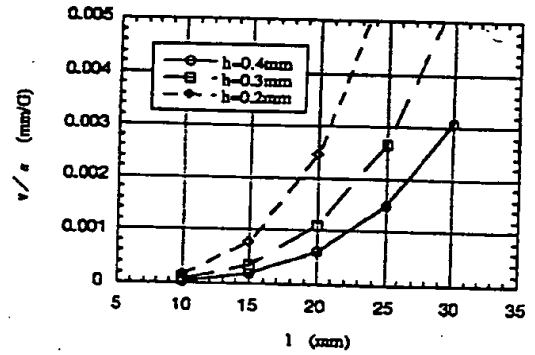
【図15】

図 15



【図17】

図 17



フロントページの続き

(72)発明者 清水 丈正
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 渡部 健次郎
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第4区分
 【発行日】平成13年8月3日(2001. 8. 3)

【公開番号】特開平11-86253
 【公開日】平成11年3月30日(1999. 3. 30)
 【年通号数】公開特許公報11-863
 【出願番号】特願平9-248593
 【国際特許分類第7版】
 G11B 5/60
 【FI】
 G11B 5/60 P

【手続補正書】

【提出日】平成12年9月13日(2000. 9. 13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 磁気ディスク記憶装置および磁気ヘッドアセンブリ

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ディスクと、この磁気ディスクに対する情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、前記磁気ディスクの任意の位置に前記磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータと、前記磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路とを含む磁気ディスク記憶装置において、
 前記磁気ヘッドと、一端で前記磁気ヘッドを支持し他端で前記アクチュエータにて駆動されるアームに固定されビーム部を有するサスペンションと、一端を前記磁気ヘッドに接続され前記サスペンションに配置された導体パターンと、前記外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、前記導体パターンの他端と前記フレキシブルプリントケーブルの他端とが前記ビーム部上で接続された磁気ディスク記憶装置。

【請求項2】 磁気ディスクと、この磁気ディスクに対する情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、前記磁気ディスクの任意の位置に前記磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータと、前記磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路とを含む磁気ディスク記憶装置において、
 前記磁気ヘッドと、一端で前記磁気ヘッドを支持し他端

で前記アクチュエータにて駆動されるアームに固定されビーム部を有するサスペンションと、一端を前記磁気ヘッドに接続され前記サスペンションに配置された導体パターンと、前記外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、前記サスペンションに透孔を設け、この透孔に前記フレキシブルプリントケーブルを通すことによって、前記サスペンションの前記磁気ヘッドの搭載面と反対側の面から前記磁気ヘッド側の搭載面に前記フレキシブルプリントケーブルを到達させた磁気ディスク記憶装置。

【請求項3】 前記サスペンションが、一端で前記磁気ヘッドを保持し前記導体パターンを有するフレクシャータと、一端で前記フレクシャータを保持し他端で前記アームに固定されたロードビームとからなる請求項1または2記載の磁気ディスク記憶装置。

【請求項4】 磁気ディスクに情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、一端でこの磁気ヘッドを支持し他端で前記磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータにて駆動されるアームに固定されたサスペンションと、一端を前記磁気ヘッドに接続して前記サスペンションに配置された導体パターンと、前記磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、前記導体パターンの他端と前記フレキシブルプリントケーブルの他端とが前記サスペンション上のリブ構造を有する部分にて接続された磁気ヘッドアセンブリ。

【請求項5】 磁気ディスクに情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、一端でこの磁気ヘッドを支持し他端で前記磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータにて駆動されるアームに固定されたサスペンションと、一端を前記磁気ヘッドに接続して前記サスペンションに配置された導体パターンと、前記磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、前記サスペンションに透孔を設け、この透孔に前記フレキシブルプリントケーブルを通すことによって、前記サスペンション

の前記磁気ヘッドの搭載面と反対側の面から前記磁気ヘッド側の搭載面に前記フレキシブルプリントケーブルを到達させた磁気ヘッドアセンブリ。

【請求項6】 前記サスペンションが、一端で前記磁気ヘッドを保持し前記導体パターンを有するフレクシャータと、一端で前記フレクシャータを保持し他端で前記アームに固定されたロードビームとからなる請求項4または5記載の磁気ヘッドアセンブリ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、磁気ディスクと、この磁気ディスクに対する情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、磁気ディスクの任意の位置に磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータと、磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路とを含む磁気ディスク記憶装置において、磁気ヘッドと、一端で磁気ヘッドを支持し他端でアクチュエータにて駆動されるアームに固定されビーム部を有するサスペンションと、一端を磁気ヘッドに接続されサスペンションに配置された導体パターンと、外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、導体パターンの他端とフレキシブルプリントケーブルの他端とがビーム部上で接続される構造としたものである。また、本発明は、磁気ディスクと、この磁気ディスクに対する情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、磁気ディスクの任意の位置に磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータと、磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路とを含む磁気ディスク記憶装置において、磁気ヘッドと、一端で磁気ヘッドを支持し他端でアクチュエータにて駆動されるアームに固定されビーム部を有するサスペンションと、一端を磁気ヘッドに接続されサスペンションに配置された導体パターンと、外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、サスペンションに透孔を設け、この透孔にフレキシブルプリントケーブルを通すことによって、サスペンションの磁気ヘッドの搭載面と反対側の面から磁気ヘッド側の搭載面にフレキシブルプリントケーブルを到達させた構造としたものである。また、本発明は、磁気ディスクに情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、一端でこの磁気ヘッドを支持し他端で磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータにて駆動されるアームに固定されたサスペンションと、一端を磁気ヘッドに接続してサスペンションに配置された導体パターンと、磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、導体パターンの他端とフレキシブルプリントケー

ブルの他端とがサスペンション上のリブ構造を有する部分にて接続された磁気ヘッドアセンブリを提供する。また、本発明は、磁気ディスクに情報の記録及び再生動作を行う磁気ヘッドと、一端でこの磁気ヘッドを支持し他端で磁気ヘッドの位置決めを行うアクチュエータにて駆動されるアームに固定されたサスペンションと、一端を磁気ヘッドに接続してサスペンションに配置された導体パターンと、磁気ヘッドとの間で授受される情報を処理する外部接続回路に一端を接続されたフレキシブルプリントケーブルとを備え、サスペンションに透孔を設け、この透孔にフレキシブルプリントケーブルを通すことによって、サスペンションの磁気ヘッドの搭載面と反対側の面から磁気ヘッド側の搭載面にフレキシブルプリントケーブルを到達させた磁気ヘッドアセンブリを提供する。より具体的には、一例として、アームと、一端で磁気ヘッドを支持し他端でアームの一端に固定され、ばね部とビーム部を有するサスペンションと、サスペンション上に配置され、一端で磁気ヘッドに接続し、他端で磁気ディスク記憶装置の外部接続回路に接続される導体パターンを有する磁気ヘッドアセンブリにおいて、前記導体パターンと前記回路との接続をサスペンションのビーム部上にて半田等を用いて行うことにより、アームのディスク面と平行な面上で接続した場合と比べて、磁気ヘッドアセンブリが薄くなるようにする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】

【発明の効果】本発明の磁気ヘッドアセンブリおよびそれを用いた磁気ディスク記憶装置によれば、磁気ヘッドから引き出されたリード線または導体パターンと磁気ディスク記憶装置の外部接続回路との接続をキャリッジのディスク面と垂直な面やアームのディスクと平行な面上で行う場合に比べて、さらに薄い磁気ヘッドアセンブリまたは全高の低いヘッドディスクアセンブリを実現でき、全高の低い磁気ディスク記憶装置を実現できる、という効果が得られる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】また、本発明の磁気ヘッドアセンブリおよびそれを用いた磁気ディスク記憶装置によれば、磁気ヘッドアセンブリの共振特性および耐衝撃性について最適な設計を行うことが可能となり、位置決め性能と耐衝撃信頼性の優れた磁気ディスク記憶装置を実現できる、という効果が得られる。